يو حد نوعاه من ال Temperature Sensor

طرفاه يتم توصيلهم بالأرض

ب) Thermistor حاجه زي كده ←

- عبارة عن مقاومة متغيرة تتغير بتغير درجة الحرارة .: بنقيس من عليه مقاومة

المطلوب منا معرفة نوعه إذا كان NTC أو PTC .

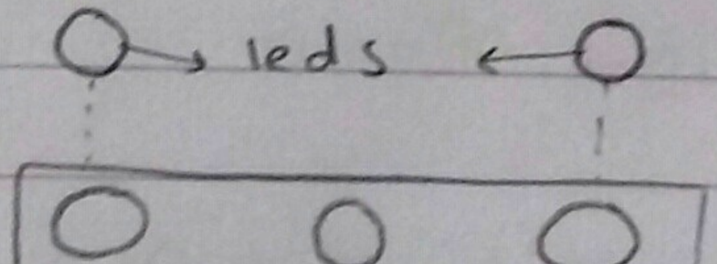
NTC	PTC
(Negative temperature Coefficient) بزيادة درجة الحرارة تقل قيمة المقاومة (العلاقة عكسية)	(Positive temperature Coefficient) يعني بزيادة درجة الحرارة تزداد المقاومة (العلاقة طردية)

فكرة العمل:

١ - يتم توصيل ال Power لل Kit باستخدام ثلاثة أسلاك والتي تصل بين ال Kit الأصلية والتي بأخذ من عليها ال Power (لونها أزرق) وال Kit الأخرى التي تتغير بتغير نوع التجربة.

+15 V	with	+15 V
-15	with	-15
0	with	0

٢- في ال Kit المتغيرة يوجد :



(باستخدام كبريت أو ولاعة) ← يتم وضع ال thermistor بعد تسخين طرفه عند P لكي يتم تسخينه أما إذا وضعناه عند S فسيبرد. ويتم تشغيل ال heater بالضغط على الزر الخاص به.

٣- ويتم توصيل طرفا ال Thermistor بجهاز الآفو بعد ضبطه على إنه هيقيس مقاومه وسنجد أن ← قيمة المقاومة ستزداد بزيادة درجة الحرارة ← .: نوعه PTC

لـ أو أن قيمة المقاومة ستقل " " " ← .: نوعه NTC

ب) Thermo Couple

* بيقيس درجة الحرارة بس بيطلع قصادها جهد
* المقاومة معها سلك (Polarity) اهو هنا فيه ← لقيا جهد الطرف الأسود هو المستخدم لتوصيله بالسالب (ground) والطرف الآخر أيا كان أحمر أو أبيض يتم توصيله بال +

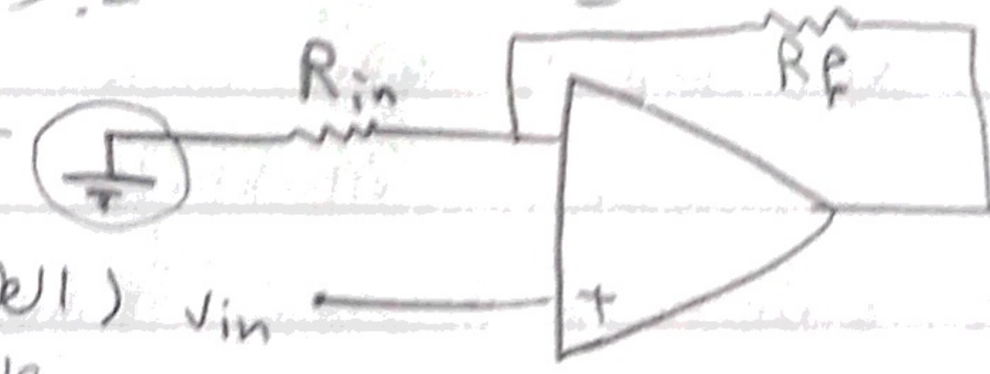
Thermocouple بالطرف الأسود لـ AVO أي يتم توصيل الطرف الأسود الخاص بال والطرف الآخر بالطرف الأحمر لـ mV

ويتم وضعه عند المقطوع وتشغيل الـ heater
عشان يبرد جاز ٥٥٥ فولت وعند تسخينه هيدي فولت صغيرة جدًا ٠.٠٠٥ مثلاً"

* مشكلته ← إنه مهما علت في درجة الحرارة عليه سيعطي جهد صغير أيضاً. فاذا عاوزة أكبر الجهد ده عشان أقدر أتعامل معاه.
* هنيش هنا PTC أو NTC لما درجة الحرارة تقل ← الجهد يقل ولما درجة الحرارة تزيد ← الجهد يزيد

* لحل المشكلة نلجأ إلى الـ op-amp (operational amplifier) باستخدام كمبكر
* الـ op-amp ستخدم في عملية التكبير إما inverting أو non-inverting
* هستخدم الـ non عشان مايدخلهوش يكبرها قبل +5V لأن بالسالب 0.5V

توصيلته:



طريقة التوصيل:

١) يتم توصيل طرف الـ Thermocouple كما في الـ op-amp

ويتم حساب $V_{out} = \left(1 + \frac{R_F}{R_{in}}\right) V_{in}$

نريد أن يصبح معامل التكبير أكبر ما يمكن نختار Rin أصغر ما يمكن، RF ثابتة لا تتغير (معنديش قيم متعددة ليها على الـ board) نختار Rin بـ 10KΩ

ويتم قياس حرارة Vout نجد أنه قيمة أصبحت كبيرة 0.052 V ex:
بدل "مم 0.002

* لو سخنت ال thermocouple 0.02 ← هتزداد مثلاً" 0.04
عاوزين نكبرها أكتر ← هنقلل المقاومة R_{in} هناخدها بـ 200Ω

لو سخنت هلاقيه وصل إلى 3.7 V مثلاً"

~~X~~ م

← يمكنكم مشاهدة آخر جزء بالفيديو 1 لتروا توصيل المقاومات

» Video 2

* section ال sensor تيجي اكتر فكرة عليه وكده هنشوفها...

Photo Sensor

فكرته: إني أقيس شدة الضوء اللي في المكان.

عبارة عن جزئين:

Transmitter ← يكون
led أو
lamb

الاتنين ليهم طرفين + & -
هنستخدم وليكن ال lamb
الطرف الأسود بار ٥V (ground) في
ال Kit والطرف الأحمر بار 15V
ال lamb هتنور ال led
لما هتنور هنحتاج لـ Mobile عشان نشوف
النور بتاعها.

receiver ← يوجد نوعان
CDs
Photo transistor

CDs
عبارة عن 3 أطراف
أبيض، أحمر، أسمر
أبيض ← بار ground
أحمر ← +15 V
أسمر ← هنا هنأخذ منه عليه القراءة

* CDs عبارة عن LDR
light dependent
resistor
عند تغير درجة الحرارة تتغير المقاومة
تبعاً لنوع عنصر نوعان NTC / PTC

- هنجيب الأسود بار ground (الطرف الأسمر)
والطرف الأحمر بالطرف اللي هناخد منه عليه القراءة لـ CDs
- يتم وضع الـ CDs والـ lamb في مواجهة بعضهما وقريبين فنلاحظ أنه المستقبل CDs أعطى قراءة عالية لأنه حسب كمية كبيرة من الضوء أو قليل حسب نوعه NTC / PTC
PTC ← حيث يكون PTC

استخدمنا الـ Photosensor لما يكون في عربية معدية تفتح البوابة والعكس.

مشكلة: 1- إنه خرج مقاومة لو هندخله على حاجة تانية زي الـ Micro تتعامل بجهد 0/1 فقال عادي هحول المقاومة لجهد وهيعمل Signal Conditioning

يطلع الخرج بجهد.

2- إنه لو حد قدام الـ receiver الـ Object هيحس بالضوء برده قد يكون أي مصدر للضوء زي الشمس.

الحل ⇐ هستخدم الـ op-amp يخليه بيديني 5V أو 15V

بس مش مع الـ LDR لأ... هستخدمه مع الـ photo transistor

ليه 3 أطراف برده .. ground بالـ ground، أهم بالـ 5V أو 15V الأبيض لأخذ القراءة هم عليه.

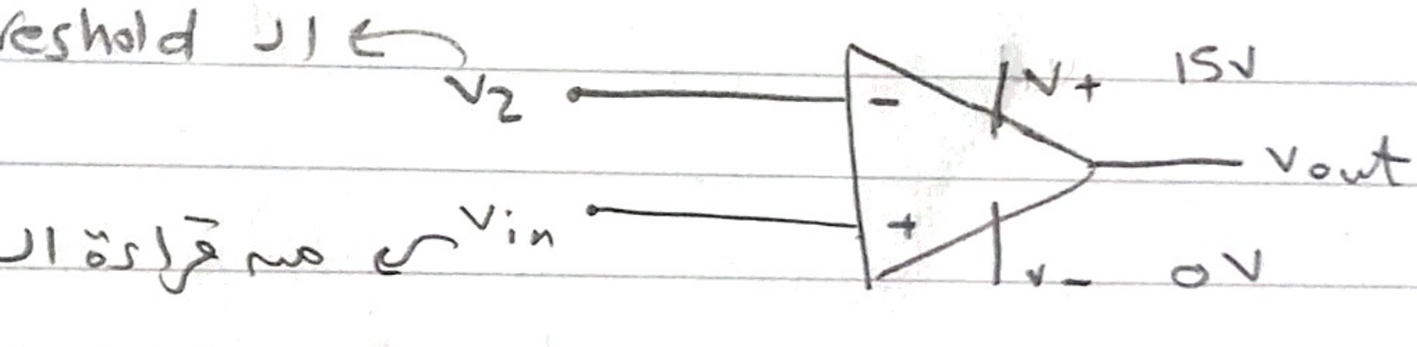
- هنا بقى الخرج مش مقاومة ... إنما جهد ⇐ دي ميزته عن الـ LDRs

تزداد القراءة مع زيادة شدة الضوء إسقطه على الـ Photo transistor

مشكلة

إنه برده بيديني قراءة لما أمنع عنه الضوء.

الحل بقى: نستخدم الـ op_amp كـ Comparetor مع هذه الدائرة.



الـ threshold اللي لو أكبر منه يدي 1

لو أصغر يدي 0

بقارن قراءة الـ sensor

$$V_{out} \begin{cases} V_+ & V_{in} > V_2 \quad (\text{object لا يوجد}) \\ V_- \downarrow 0V & V_{in} < V_2 \quad (\text{object في حاجة}) \end{cases}$$

كده الخرج اتحصر يا إما يكون 0V أو 15V بس.

>> طريقة توصيل الـ op-amp مع الـ photo transistor <<

1 * بيتم أخذ سلكة تصل بين خرج قراءة الـ ↓ و دخل الـ op-amp على + (Vin) يكون.

2- هاخد سلكة من الـ bias (موجود على الـ kit الزرقاء) و يتم الضغط على زرار الـ Power الخاص بها ليعمل الـ op-amp .. السلكة تصل بين اطرف الساب (V_2) و الـ bias فجيب يتم ضبط الـ bias على 0.5V كـ threshold. ← بدون مقاومات

3- هوصل الـ ground بتاع الـ kit بسلكة تربط بين الـ ground

④ * لاخد 0.5V مدار bias يتم وضع طرف الاڤو طرف الأسر على ال ground والآخر عند ال bias وغير بالبكرة حتما تعطي قيمة عند ال bias ← ال Volt اي 0.5V.

⑤ يتم حساب الـ Vout بالاڤو
الناتج يكون إما ← 0V
← 15V

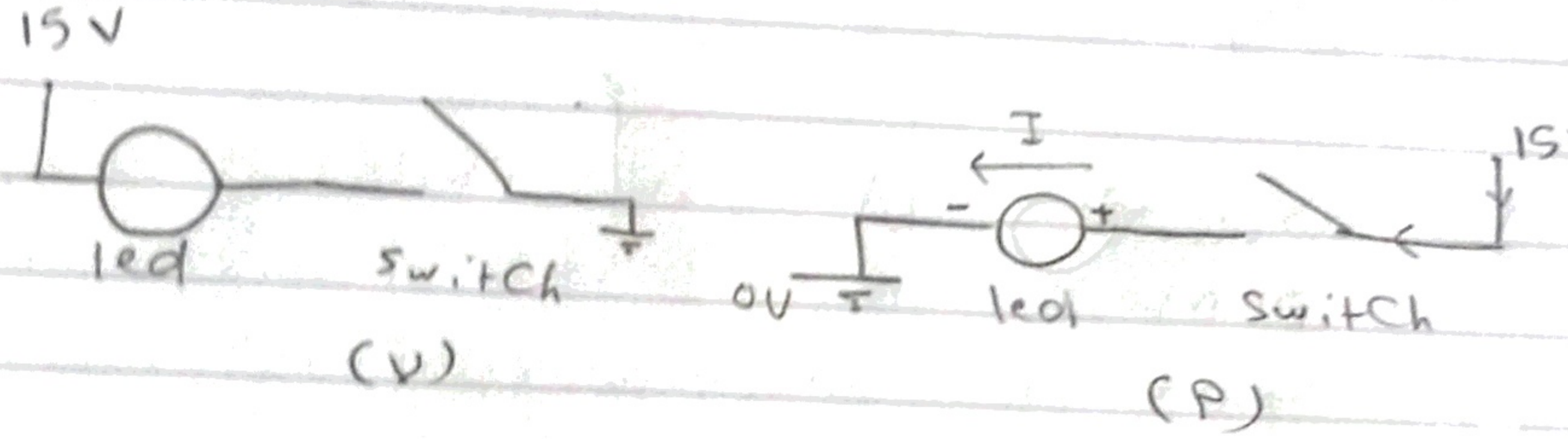
~~~

عشان ما نستخدمش ال Avo في الصناعة لقياس الخرج كل شوية
وغرف قيمة :

⑥ هنجيب سلكة تدبيه ال Vout و led موجودة على ال Kit

led

لو اد + تباع ← ش لا يوجد object
اد led
نور

لو اد - موالل نور ← ش يوجد object

ش تم تحويل ال sensor إلى ON & OFF ← ش #
~~~

>> Video 3

>> Switches & Its usage

* نحد أدم ال Kit الخاصة بهذه التجربة لكي نقل تحتاج إلى طرفاه سلك لتحصل على ال Power . +١٥ v & ٥v

* ال switch عكس أدرى إنه إحنا أدصل عليه Device / led / ...
ها هي شتلوا : هو شغال.



سواء التوصيل بـ ب أو ب مش هيفرق.
هتفرقه امتى؟
لما يكون عندى حاجة معينة عاوزة حاجة معينة
مثال: فى ال Micro فيه pin بتشتغل Active لما يوصلها low
الكمبا بتاى ٥v . فاهنا هدى لل switch ال ٥v وال led/device ال ١٥v.

طريقة قفل ال switch تختلف من واحد لآخر بعضها فيه واحد بقفل لما يحس بال magnetic field آخر بقفله لما أضغط عليه زى ال Push button وهكذا...

هنا خد 3 switches وهما دول الموجودين بال Kit.

(ب) Read switch .. فى الفيديو اتبع التوصيلة (ب) لونهم أصفر

١- بنيم توصيل سلك يربط بين ٥v & الطرف السالب بتاع ال led

٢- السلك التانى للربط بين + ال led

و أى واحدة منه اللى لونها أصفر وهو الخاص بال switch الأحسن تكون القريبة عشان السلك يطول.

هكتب أسماءهم عليها

Read Switch

Read Switch

ده عبارة عن Conductor (البلاستيكاية البيضا المتمثلة على الـ Kit ^^) طا بيجي قدامه magnetic field بيحس بيه فا يتقفل.

الحال المغناطيس ده هيجي منين ؟
لـ مسه مغناطيس أو ملف متوصل بالكهربا

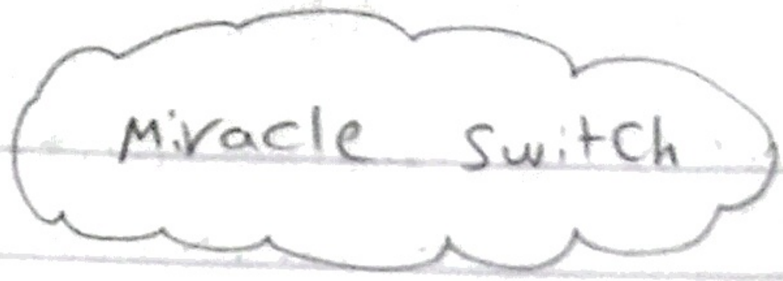
- عند نا على السير بتاع الصناعة (خط الإنتاج) حاجة بتروح وتيجي "بتتحرك" برمزلها (K) عليها مغناطيس لما الـ Read switch يحس بيه هيتقفل وال led ة هتنور.

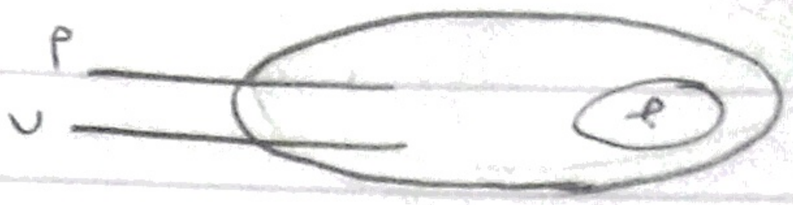
* مثال عليه في الصناعة: لما تكون فيه أزايز بتتحرك / بتتدى على السير بيبقى عند كل زجاجة / تحتها مغناطيس لما يحس بيه الـ read switch يتقفل فا يشتغل موتور إنه يخلى حاجة تفرغ فيها مثلا".

* بتحكم في الموتور عن طريق زرارين "في حركته" يوجدوا بأسفل الـ Kit اسمهم Clock wise و Counter clock wise
(CW) (CCW)

* بتأكد إنه زرار السرعة شغال لإنه لو مطفي الـ K مش هيتحرك.

مع الضغط على أيا من الزرين نجد الـ K يتحرك و تنور الـ led ة عند تقارب الـ K من الـ Read switch.



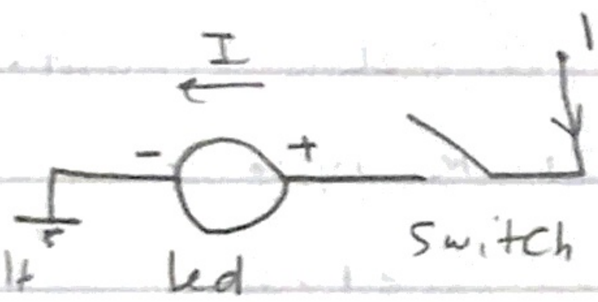


عبارة عن سلكين م، ب لما الزبعم يتحرك (م) هيقفل السلكين، لما يروح هناك تاني هيفتح السلكين فهو عبارة عن switch

هنحرك الزبعم إزاي ؟ ← عن طريق تمثيل ال Kit بينا وبارا

* سنستخدم في ضبط اتزانه ال Robot

طريقة التوصيل:



مثل ماخي ال Read switch

- سلك بيمه ov ← الطرف السالب ال led
- سلك بيمه الموجب الناقص بار led ← طرف عند ال switch والطرف الآخر لل switch بار 15v.

* استخدم ال led اللي هي بتاعة ال Read switch عادي عشان دي أقرب للكهربا في التوصيل.
* ال led هتنور لما الزبعم يقرب من السلكين

limit switch

سيتخدم في الأساسيرات

مختلف عدا ر switches الأخرى في إنه ليه 3 أطراف

+	NC	NO
Common	Normally Closed	Normally opened

ار Common هوالي بوديه يا ما على ار 5V أو 15V.

طريقة التوصيل:

* - سلك يربط بين السالب الخاص بار led وار 5V.
- سلك يربط بين (+) " ار Common " وار 15V.
- سلك يربط بين + ار led وأيًا من ار NC أو NO

* عند توصيل السلك بار NO
وهو مفتوح فار led ة مطفية
لما أدوس يقفل فار led ة تنور
يعني ار K تعدى تقفل ار switch

* عند التوصيل السلك بار NC
وهو مفتوح ار led ة تنور
لما أدوس ار led ة تطفى

* هذا يعتمد على إنه كام ار device يقبل ما يدخله 0 أو 1
↓
active low
↓
NC تستخدم:

* يوجد 2 limit switch بأسفل ار kit يمينًا ويسارًا مسؤلة عن إيقاف ار K عن الحركة (الشيء الذي يتحرك على السير)

تم ✂

(Video 4)

في تجربة Rotary encoder

← لتوصيل ال Power في ال Kit الخاصة بهذة التجربة
بيتطلب الأمر تشكيل متعدد ground & 15V +

* تستخدم في قياس سرعة الموتور
* يوجد على أسفل اليمين زر للتحكم في إذا كان الموتور ممنوح أم مغلق
- بكرة للتحكم في السرعة

فكرة عملها:
يوجد Photo Sensor سواء led أو lumb (مصدر للضوء)
ويوجد بأسفل ال قرص عينياً photo transistor
* القرص لونه أسود فهو يقطع الطريق لل photo transistor من إنه يحس بأي ضوء أول ما يتجزء الحته البيضا المفتوحة الضوء هيجي ال photo transistor يحس بالضوء فينعمل pulse ∧ ولما القرص يلف تاني يعمل pulse كمان ∧

* هعد عدد ال pulses في الدقيقة .: قدرت أجيب ال rpm
↳ revolution per minute

* خرج ال phototransistor لو عاوز أقيسه فيه نقطة (Z) في ال Kit الخاصة بالتجربة تم توصيلها بال ground الخاص بالآفو وستبدأه الحرباية يكونه ـــ حينما لا يوجد pulses وسيرتفع إلى 5 / 15 فولت حينما يكونه هناك pulse.

* يتم استخدام ال oscilliscope إذا كان مضبوط على إنه آفو يتم الضغط على الزر scope وباستخدام ال probe يتم توصيل طرفه بالسلكة التي حطيناها عند النقطة Z هعرض الإشارة ← مضغط على الزر اللي Autoset لضبطه ويتم عد ال pulses الظاهرة ويوجد زمن بالأسفل 10ms .: عشان أجيب عدد ال pulses في الدقيقة = $10 * 10^{-3} * 5 * 60$

✕ تم بحمد الله